CONSEIL
DES
PRODUCTIONS
VÉGÉTALES
DU QUÉBEC
1988

APICULTURE

L'abeille et les pesticides

Québec

89-03029/
-- ----- .

APICULTURE

L'abeille et les pesticides

Rédigé par Jean-Marie Perron et Vernon Vickery en collaboration avec les membres du comité d'Apiculture

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation

Québec 1988

Photo Suzanne Pion

L'épandage aérien est généralement plus dommageable que celui effectué au sol

Dépôt légal
Bibliothèque nationale
3e trimestre 1988
ISBN 2-551-06897-5

APICULTURE, L'ABEILLE ET LES PESTICIDES

COMITÉ DE L'APICULTURE

BEAUCHESNE, François — Agronome, *Sainte-Foy.*

CHAPLEAU, Jean-Pierre — Producteur, *Saint-Adrien de Ham, comté de Richmond.*

FELLER-DEMALSY, Marie-Josée — *Université du Québec à Rimouski, Rimouski.*

GAUVIN, Yves — Producteur, *Saint-Hyacinthe.*

HOULE, Émile — *ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Deschambault, Rapporteur.*

LABONTÉ, Rolland — *Victoriaville.*

LAMBERT, Jacques — Technologiste, *ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Buckingham.*

LAMBERT, Nil — Technologiste, *ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Rock Forest.*

LEVAC, Bernard — Agronome, *ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Hyacinthe, Président.*

MÉTHOT, Armand — Médecin vétérinaire, *ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Granby.*

NICHOLS, Luc — Producteur, *Saint-Hyacinthe.*

PERRON, Jean-Marie — *Université Laval, Sainte-Foy.*

ROY, Germain — *Sainte-Marthe, comté de Vaudreuil.*

VILLENEUVE, Jean-Louis — Agronome, *ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Sainte-Foy, Vice-président.*

ÉDITION

SOUCY, Yvan — Agronome, *ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec.*

Table des matières

Les effets des pesticides 7

Les mesures de protection 7
L'emplacement des ruches 7
Les méthodes d'épandage des pesticides 7
Le temps d'épandage 7
Le temps de floraison des plantes et le type de culture 8
La préparation des pesticides 8
L'utilisation des herbicides 8
La toxicité des pesticides 8

La prédiction de la mortalité des abeilles 9

Les indices d'intoxication par les pesticides 12

L'analyse des abeilles intoxiquées 13
Les principales informations à recueillir 13
Les échantillons d'abeilles 13

Les mesures de protection des colonies 13
Les mesures à prendre 13

ANNEXE 1
Classification des pesticides utilisés au Québec d'après les dangers qu'ils présentent pour les abeilles 14

ANNEXE 2
Références citées 16

ANNEXE 3
Endroits où communiquer en cas d'intoxication d'abeilles 16

Les effets des pesticides sur les abeilles

De nombreux pesticides utilisés en agriculture pour la répression des insectes nuisibles, des mauvaises herbes et des maladies des plantes cultivées sont toxiques pour les abeilles à tous les stades de leur développement. Ces produits ont une action rapide sur les abeilles lorsqu'ils pénètrent le tégument, le tube digestif ou les voies respiratoires. Leur pénétration dans l'organisme de l'abeille peut se faire par une, deux ou trois de ces voies à la fois. Les pesticides de contact sont absorbés par le tégument de l'abeille lorsqu'elle touche les surfaces traitées ou qu'elle intercepte en vol des gouttelettes de pesticides en suspension dans l'air. L'intoxication par voie orale se produit lorsqu'elle s'alimente de nectar ou de pollen contaminés. L'intoxication orale peut également se produire lorsque l'abeille s'abreuve de gouttelettes formées par la vaporisation des pesticides sur le feuillage des plantes ou qu'elle effectue des séances de nettoyage de son corps. Plus rarement, elle est tuée lorsqu'elle inhale les vapeurs toxiques produites par les pesticides. Sans tuer rapidement, plusieurs pesticides qui contaminent le nectar et le pollen sont stockés dans la ruche et intoxiquent le couvain et les abeilles de la colonie.

Habituellement, les gardiennes ne laissent pas passer les butineuses intoxiquées. Si certaines arrivent à passer, leur comportement aide à minimiser l'intoxication de la colonie. L'abeille intoxiquée a tendance à retenir dans son jabot le nectar toxique et est vite affectée par le produit ; elle est rejetée à l'extérieur par les ouvrières avec les autres abeilles chargées de pollen contaminé. Les nourrices qui s'intoxiquent en touchant aux butineuses contaminées sont également sorties dès que leur comportement change. Dans les cas d'intoxication grave, il arrive que du pollen contaminé soit stocké dans les rayons ; les larves risquent à leur tour d'être intoxiquées par les nourrices et dépérissent. Compte tenu des grandes quantités de pesticide utilisées en agriculture et du comportement de la colonie, il est plutôt rare que des résidus de pesticide se retrouvent dans le miel.

Les mesures de prévention

Plusieurs points sont à observer lorsque des pesticides sont utilisés près des ruchers ou dans les champs visités par les abeilles.

L'emplacement des ruches

L'emplacement des ruches est un facteur important à considérer pour minimiser les pertes d'abeilles par intoxication. Les ruches placées dans ou à la périphérie des cultures, sont susceptibles de recevoir directement le produit toxique et subissent des pertes élevées comparativement à celles situées à une certaine distance de la culture. Généralement, les ruches placées à plus d'un demi-kilomètre de la culture subissent des pertes faibles. L'applicateur doit connaître l'emplacement des ruches dans la région où les arrosages sont effectués afin de les éviter. Les ruches doivent être bien visibles et les limites du rucher indiquées par des fanions. Leur propriétaire doit être connu du producteur ou de l'applicateur. Il doit être averti à l'avance du jour et du moment de l'opération phytosanitaire afin qu'il puisse prendre des précautions. Les apiculteurs qui placent leurs colonies près des cultures devraient indiquer les emplacements de leurs ruchers au bureau régional ou local de renseignements agricoles ou au bureau de leur association.

Les méthodes d'épandage des pesticides

On devrait choisir la méthode d'épandage qui assure un minimum de dérive des produits. La dérive des pesticides dans les cultures ou dans les zones avoisinantes lors de l'épandage est souvent la cause de pertes appréciables d'abeilles. Ce facteur de mortalité joue surtout lorsque de grandes superficies sont traitées à l'aide de l'hélicoptère ou de l'avion. Dans ces cas, la connaissance des conditions atmosphériques est nécessaire.

L'épandage aérien est généralement plus dommageable que celui effectué au sol. Très souvent, les poudrages sont plus néfastes aux abeilles que les vaporisations. De même, le nombre d'abeilles intoxiquées est d'autant plus grand que la concentration des pesticides est forte et que le volume vaporisé (ULV) est faible. Plusieurs applications sont également plus néfastes qu'une application unique.

Le temps d'épandage

Le temps d'épandage des produits est peut être le facteur le plus important à considérer pour prévenir les intoxications. Il doit être choisi judicieusement en tenant compte de la période d'activité des abeilles. La température, le moment de la journée où les plantes sont plus attractives aux abeilles, le temps de sécrétion du nectar sont autant d'éléments qu'il faut connaître. Il faut éviter de faire des applications lorsqu'il

vente. Les pesticides dangereux peuvent causer des pertes dans les champs voisins fréquentés par les abeilles.

L'épandage de jour est généralement plus nocif aux abeilles. Plusieurs pesticides devraient être appliqués tard le soir ou très tôt le matin. Les conditions atmosphériques étant plus stables aux basses températures, le recouvrement des cultures est meilleur, la lutte contre les insectes nuisibles plus efficace et les abeilles mieux protégées. De plus, les pesticides ayant une faible persistance d'action affectent beaucoup moins les abeilles si appliqués le soir.

Le temps de floraison des plantes et le type de culture

Au Québec, comme dans la plupart des provinces canadiennes, la loi interdit l'épandage des pesticides sur les arbres fruitiers pendant leur floraison. Même si cette mesure aide à protéger les abeilles, elle n'élimine pas le danger de contaminer les fleurs des autres plantes avant ou après la floraison des arbres fruitiers. Les fleurs de pissenlit, de trèfle et de mauvaises herbes contaminées par les pesticides vaporisés dans les vergers avant ou après la période de floraison des pommiers, peuvent intoxiquer les abeilles. La dérive des pesticides dans les zones non visées par les traitements peut également entraîner la contamination des fleurs butinées par les abeilles. La présente loi ne régit pas les vaporisations de pesticides sur les grandes cultures ou les cultures légumières pendant leur floraison. Les colonies d'abeilles peuvent être exposées et subir des dégâts sérieux.

La préparation des pesticides

Les préparations les plus connues de pesticides utilisés en agriculture sont les poudres (DU), les poudres mouillables (WP), les concentrés émulsifiables (EC) et les pesticides granulés (GR). Ces différentes préparations de pesticides agissent différemment sur les abeilles; les pesticides granulés sont généralement les moins dangereux.

L'utilisation des herbicides

Les herbicides généralement recommandés pour éliminer les mauvaises herbes, sont peu toxiques pour les abeilles. Les abeilles peuvent cependant être intoxiquées si elles viennent en contact avec le produit au moment de sa pulvérisation sur les plantes. Les résidus secs, sur le feuillage, ont peu d'effet nocif. L'effet vraiment néfaste des herbicides est de réduire le nombre de plantes indigènes dans les champs et la quantité de nectar et de pollen disponibles pour les abeilles.

La toxicité du pesticide

On devrait utiliser les pesticides qui causent les pertes les plus faibles possibles à l'apiculture tout en assurant une lutte efficace contre les insectes nuisibles. Il est donc nécessaire de connaître pour chaque pesticide recommandé, sa toxicité pour l'abeille. Celle-ci est généralement évaluée par la dose létale 50% (DL_{50}), c'est-à-dire la dose qui tue 50% des abeilles venant en contact avec le produit chimique. Les seules données présentement disponibles sont celles publiées par Atkins *et al.* (1973, 1975, 1981) sur près de 600 produits différents. À partir de ces données, les pesticides ont été classifiés selon leur toxicité pour l'abeille. Les produits dont la DL_{50} est inférieure à 2 μg/abeille sont considérés comme hautement toxiques, tandis que ceux dont la DL_{50} se situe entre 2 et 11 μg/abeille sont modérément toxiques et ceux dont la DL_{50} est supérieure à 11 μg/abeille sont peu ou pas toxiques.

La dose recommandé pour un pesticide peut varier dans des proportions importantes selon les cultures et les ravageurs. Ces variations de la dose en plus ou en moins, n'ont pas toujours les mêmes conséquences pour les abeilles. Ces risques dûs au changement de la dose peuvent s'évaluer par l'expression de la pente de la courbe de toxicité du produit pour l'abeille. Cette valeur nous informe, en rapport avec la DL_{50}, de l'augmentation ou de la diminution de l'intoxication causée par la variation de la dose. Pour un pesticide ayant une courbe de toxicité abrupte, une légère variation de la quantité appliquée peut produire de grandes variations de la mortalité des abeilles. Par contre, pour un pesticide ayant une courbe de toxicité douce, il faut de plus grandes variations de quantité de produit pour produire une augmentation ou une diminution de la mortalité des abeilles.

La prédiction de la mortalité des abeilles

Atkins *et al.* (1975, 1981) ont présenté une méthode pratique pour évaluer les conséquences d'un surdosage sur les populations d'abeilles. En se référant aux données du tableau 1, il est possible à l'aide de cette méthode empirique de prévoir s'il y a risque sérieux d'intoxication des abeilles lorsque le pesticide demeure actif pendant le temps de butinage des abeilles. Les valeurs de la DL_{50} et de la pente de la courbe de toxicité pour l'abeille et la quantité de matière active du produit utilisé servent à prédire le pourcentage de mortalité des abeilles.

Pour mieux comprendre le fonctionnement de cette méthode, supposons que l'on veuille utiliser 0,28 kilogrammes à l'hectare de parathion (matière active) dans un programme de lutte contre un insecte ravageur d'une culture où des colonies d'abeilles sont utilisées pour la pollinisation. Quel est le risque de ce traitement pour les colonies, si elles ne peuvent être protégées durant l'application?

La valeur de la DL_{50} du parathion pour l'abeille (0,175 μg/abeille) (tableau 1) peut être transformée en quantité de produit appliquée en utilisant le facteur 1,12.(1) On peut donc supposer que 0,196 kilogrammes à l'hectare de parathion (0,175 x 1,12 = 0,196) kilogramme à l'hectare appliqué sur le feuillage des plantes en fleur risque de tuer 50% des butineuses pendant ou quelques instants après son épandage. De plus, la dose utilisée contre l'insecte ravageur étant plus grande que cette valeur (0,28 ÷ 0,196 = 1,43), on peut supposer que les populations d'abeilles butineuses sont exposées à un plus grand danger. En se référant à la figure 1, on peut prédire la mortalité des abeilles causée par le surdosage de parathion en tirant une droite qui passe par le multiple de la DL_{50} (1,43) et la valeur de la pente de la courbe de toxicité du produit (4,96) pour l'abeille. La mortalité prévisible dans cet exemple passe donc de 50 pour cent à plus de 75 pour cent. Le même raisonnement peut être suivi pour les autres pesticides.

Mise en garde

Le risque d'intoxication des abeilles en plein champ est estimé à partir de la dose recommandée et utilisée lors des arrosages sous forme de bouillie. Ces données sont différentes si un autre type de préparation et d'application est utilisé. Également, un pesticide ayant un faibe risque de toxicité lorsqu'il est appliqué selon les recommandations peut avoir un risque élevé pour les abeilles s'il est appliqué pendant qu'elles butinent. De plus, les applications de nuit réduisent la mortalité des abeilles de 50% tandis que celles effectuées le matin ou au cours de la journée doublent au moins les risques d'intoxicitation des abeilles.

(1) Atkins *et al.* 1981 constatent qu'une dose létale de 1μg/abeille en laboratoire a les mêmes effets qu'une application de 1 livre à l'acre de produit actif, d'où la conversion par 1,12 pour kilogramme à l'hectare.

TABLEAU 1 — **Données permettant d'évaluer la mortalité théorique des abeilles[1]**

Pesticide (matière active)	Pente (probits)	Donnée du laboratoire (µg/abeille)			Donnée plein champ (danger)		
		DL_{10}	DL_{50}	DL_{90}	Durée[2] et intensité[3]		Risque[3]
I — Pesticides très toxiques dont la DL_{50} est comprise entre 0,001 et 1,99 µg/abeille							
décaméthrin	4,88	0,037	0,067	0,124	1,5	E	N
chlorpyrifos	10,17	0,083	0,110	0,147	2-3,5	E	M-ME
carbofuran	6,14	0,092	0,149	0,241	3>5	E	M-E
perméthrine	5,52	0,094	0,159	0,272	>5	TE	F
parathion	4,96	0,098	0,175	0,321	1	E	E-TE
diméthoate	5,84	0,115	0,191	0,316	1-3,5	E	M-TE
méthidathion	8,48	0,167	0,237	0,335	2,5	E	ME
aldicarbe	5,00	0,151	0,272	0,491		N	N
mévinphos	7,77	0,209	0,305	0,446	<1-1,5	E	M-E
diazinon	8,03	0,258	0,372	0,538	1-2	E	E
fenvalérate	4,46	0,211	0,408	0,791	1	F	N
azinphos-méthyl	7,43	0,288	0,428	0,637	5	E	M-TE
naled	16,43	0,406	0,485	0,581	<1-1,5	E	ME-TE
lindane	5,07	—	0,562	—	—		—
malathion	7,83	0,490	0,726	1,60	1-2	M	F-ME
phosmet	3,55	0,495	1,13	2,60	3,5	E	ME-TE
méthomyl	2,39	0,374	1,29	4,42	1,5	E	F-M
méthamidophos	10,61	1,04	1,37	1,81	1	M	F-M
carbaryl	3,04	0,59	1,54	4,05	3-7	E	M-TE
II — Pesticides modérément toxiques dont la DL_{50} est comprise entre 2,0 et 10,99 µg/abeille.							
oxydéméton-méthyl	2,49	0,88	2,86	9,35	0,5	F	M-E
disulfoton	1,19	0,52	6,12	72,7	—	—	
endosulfan	3,15	3,06	7,81	19,9	2	F	F-ME
fonofos	4,87	4,74	8,68	15,9	—	—	—
chlordane	2,34	2,50	8,80	30,9	—	—	—
phosalone	3,67	4,02	8,97	20,0	—	—	—
formétanate	4,21	4,57	9,21	18,6	2	F	F
phorate	1,27	1,00	10,25	104,8	<1-1	F	F

1 D'après Atkins *et al.* (1981)

2 La durée moyenne de la toxicité du dépôt est exprimée en jours.

3 L'intensité de la toxicité et le risque pour les abeilles sont représentés par les symboles suivants:
N = Nul(le)
F = Faible
M = Modéré(e),
ME = Modérément élevé(e)
E = Élevé(e),
TE = Très élevé(e)

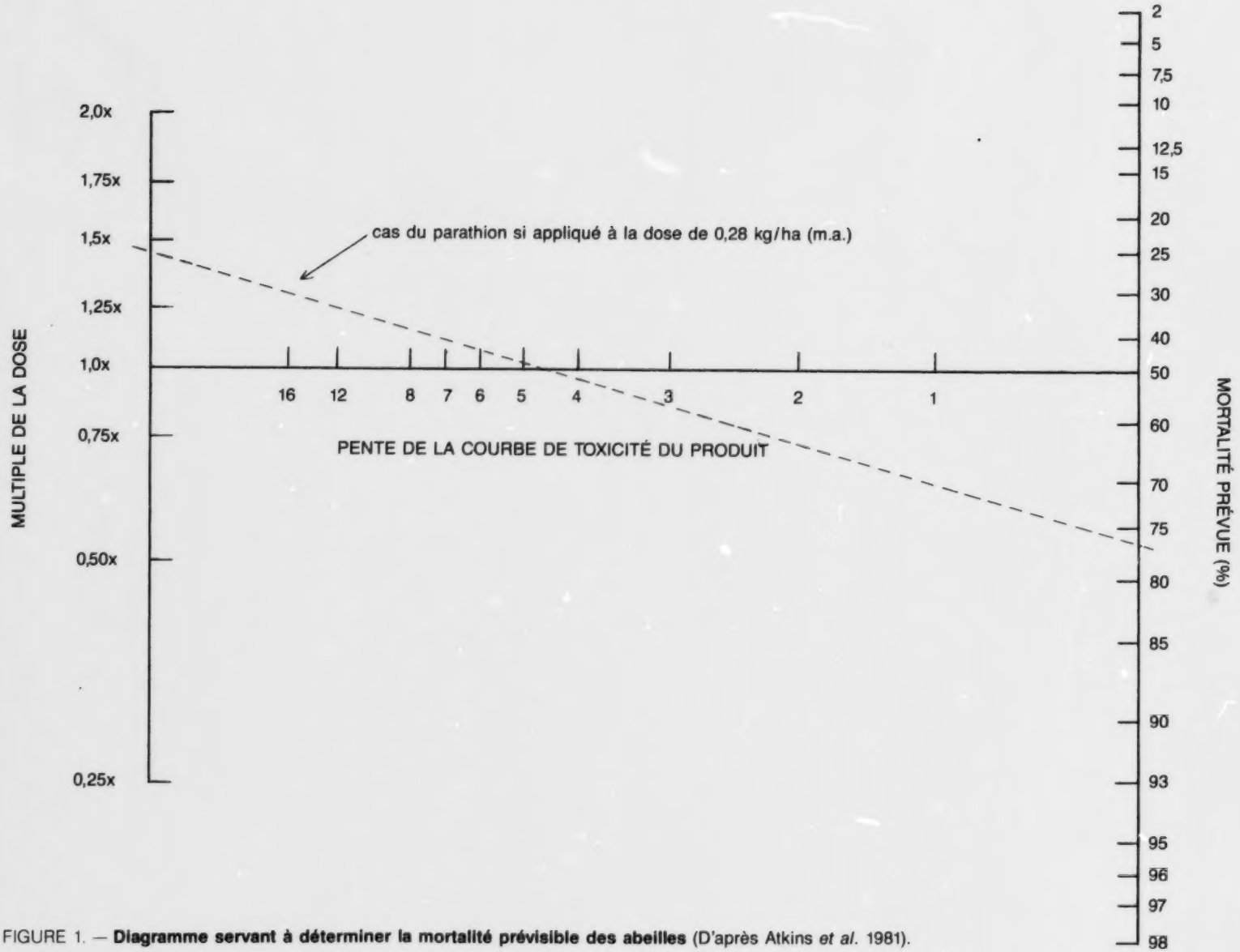

FIGURE 1. — **Diagramme servant à déterminer la mortalité prévisible des abeilles** (D'après Atkins *et al.* 1981).

Les indices d'intoxication par les pesticides

Plusieurs indices permettent à l'apiculteur de soupçonner une intoxication des abeilles par les pesticides. On note les anomalies suivantes dans le rucher :

— nombre inhabituel d'abeilles mortes à l'entrée de la ruche ;
— nombreuses abeilles mortes rejetées de la ruche ;
— abeilles se déplaçant péniblement à l'entrée ou près de la ruche ;
— abeilles mortes sur le plancher ou les parties supérieures des cadres de la ruche ;
— arrêt du butinage et du bourdonnement habituel de la ruche ;
— abeilles paralysées ou engourdies sur les ruches, les plantes ou d'autres objets ;
— abeilles butineuses revenant des champs chargées de nectar et de pollen attaquées à l'entrée de la ruche ;
— interruption du stockage de pollen et de miel ;
— couvain mort ou abandonnée même si les réserves de miel et de pollen sont suffisantes ;
— mort soudaine des reines ;
— colonies qui s'affaiblissent alors qu'elles devraient normalement prendre des forces ;
— plusieurs colonies qui meurent en même temps ;
— maladies souvent plus graves dans les colonies affaiblies par les pesticides.

Certains changements de comportement de l'abeille peuvent également indiquer à l'apiculteur la possibilité d'intoxication par un pesticide. Les abeilles intoxiquées par un organophosphoré régurgitent et perdent leur sens d'orientation. Celles intoxiquées par un organochloré tremblent et tiennent leurs ailes collées et éloignées de leur corps. Les carbamates augmentent l'agressivité des abeilles, diminuent leur capacité de voler et provoquent une paralysie.

L'analyse des abeilles intoxiquées

Aucun des indices mentionnées ne permet de préciser avec certitude si les abeilles ont été intoxiquées par un pesticide ni de dire quel produit en est la cause. Ces indices ne sont pas tous présents à la fois et certains peuvent avoir d'autres causes. Ils ne sont que des signes d'intoxication possible. La seule façon de démontrer l'intoxication est de faire une analyse chimique des abeilles intoxiquées. Même si le type de pesticide mis en cause est connu, la dénaturation très rapide des produits chimiques après leur application rend souvent les analyses difficiles. À la demande du chef de la division de l'Apiculture et de l'Acériculture, les laboratoires d'Expertises et d'Analyses des Aliments du ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec effectuent ces analyses.

Lorsque plusieurs indices d'intoxication des abeilles sont notés, l'apiculteur doit recueillir le plus d'informations possible et prélever des échantillons d'abeilles.

Les principales informations à recueillir

— localisation du ou des ruchers,
— nombre de colonies par rucher,
— type de symptômes notés chez les butineuses, les ouvrières, dans le couvain, etc,
— intensité des dégâts (léger, moyen, élevé),
— nom du pesticide présumé,
— nom de la plante sur laquelle il a été appliqué,
— nom de l'insecte nuisible visé,
— date et heure d'application,
— type d'appareil utilisé pour l'application,
— conditions météorologiques au moment de l'application,
— nom et adresse de l'applicateur,
— nom et signature d'une personne témoin,
— documents photographiques, si possible.

Les échantillons d'abeilles

Afin de faciliter le travail du laboratoire d'analyse, des échantillons d'abeilles doivent être pris le plus rapidement possible.

— 500 grammes d'abeilles mortes ou présentant les symptômes d'intoxication sont placés dans un récipient hermétique et congelés le plus tôt possible pour ralentir le processus de dénaturation du produit ou
— 100 grammes ou 500 abeilles sont déposés immédiatement dans un récipient en verre contenant 200 ml d'acétonitrile. Ces récipients sont préparés par le laboratoire d'analyse.

Les mesures de protection des colonies

Lorsque les méthodes et le temps d'épandage des pesticides respectent la période d'activité des abeilles, il se produit rarement des intoxications graves. Cependant, s'il est nécessaire de traiter une culture et que des colonies risquent d'être affectées par le pesticide, des mesures doivent être prises pour minimiser l'intoxication des abeilles.

Les mesures à prendre

— transporter les ruches dans un endroit sûr pour la durée de la période dangereuse;
— confiner les abeilles à la ruche pendant la période dangereuse qui comprend le temps de l'épandage et les quelques heures qui la suivent en prenant les précautions suivantes:
fermer l'entrée de la ruche avec un protecteur de transport
placer une hausse vide et un nourisseur contenant de l'eau au-dessus de la colonie si le temps est chaud
recouvrir la ruche avec une toile maintenue humide pendant toute la période de confinement
ajouter une feuille de plastique par-dessus la toile lorsque le pesticide est appliqué au-dessus ou près de la ruche, brûler cette feuille de plastique après l'application;
— utiliser une trappe à pollen simplifiée quand un pesticide est appliqué dans un champ en fleurs que les abeilles peuvent visiter;
— retirer les rayons de pollen contaminé et les détruire.

Bien que ces mesures soient commodes pour les apiculteurs ayant un petit nombre de colonies, elles sont par contre difficiles d'application par les apiculteurs commerciaux. Parce qu'elles demandent une intervention rapide et des manipulations longues et coûteuses, il est nécessaire dans ces cas de respecter les méthodes et le temps d'épandage des pesticides.

ANNEXE 1

Classification des pesticides utilisés au Québec d'après les dangers qu'ils présentent pour les abeilles

Les pesticides peuvent être groupés en trois catégories, selon leur degré de toxicité pour les abeilles.

Pesticides très toxiques

Pesticides pouvant intoxiquer les abeilles lors des pulvérisations et même durant les quelques jours qui suivent les traitements. Ces produits sont un danger permanent pour les abeilles.

Insecticides

aldicarbe
arséniate de plomb
azynphos-méthyl
carbaryl
carbofuran
chlorpyrifos
cyperméthrine
décaméthrin
diazinon
diméthoate
fenvalérate
lindane
malathion
méthamidophos
méthidathion
méthomyl
mévinphos
naled
parathion
perméthrine
phosmet
tétrachlorvinphos

Pesticides modérément toxiques

Pesticides pouvant être employés sans trop de danger pour les abeilles, s'ils sont utilisés avec précaution, c'est-à-dire lorsque les abeilles sont absentes de la culture durant les traitements.

Insecticides

chlordane
disulfoton
endosulfan
fonofos
formétanate
oxydéméton-méthyl
phorate
phosalone

Fongicide

DNOC

Pesticides relativement non toxiques

Pesticides sans danger pour les abeilles.

Acaricides et insecticides

Bacillus thuringiensis
chinométhionate
chlorfenvinphos
cyhéxatin
dicofol
éthion
fenbutatine
nicotine
propargite
phyrimicarbe
roténone
trichlorfon

Fongicides

anilazine
bénomyl
captafol
carbathiine
chloronèbe
chlorthalonil
cuivre fixe
dichlone
dichloran
dinocap
dodine
fénaminosulf
ferbame
folpet
mancozèbe
métaloxyle
métirame
soufre mouillable
sulfate de cuivre
thiabendazole
thiophanate-méthyl
thirame
zinèbe

Herbicides

alachlore
alidochlore
amitrole
asulame
atrazine
bentazone
bromacil
butilate
chlorambène
chlorobromuron
clorprophame
desmédiphame
2,4-D
dicamba
dichlobénil
diclofop-méthyl
dichlorprop
difenzoquat-méthyl sulfate
dinosèbe
diuron
endothall
EPTC
éthofumésate
glyphosate
linuron
MCPA
métobromuron
métolachlore
métribuzine
monolinuron
naptalame
niclofène
paraquat
phenmédiphame
piclorame
prométryne
propyzamide
siduron
sulfamate d'ammonium
sulfate de cuivre
2,4,5-T
terbacil
terbuthilazine
terbutryne
trifluraline

ANNEXE 2

Références citées

ATKINS, E. L., GREYWOOD, E.A et MACDONALD, R.L. 1973. ***Toxicity of pesticides and other agricultural chemicals to honey bee.*** Univ. Calif., Div. Agric. Sci. Leaflet 2287

ATKINS, E.L., KELLUM, D. et NEUMAN, K.J. 1975. ***Toxicity of pesticides to honey bee.*** Univ. Calif., Div. Agric. Sci. Leaflet 2286

ATKINS, E.L., KELLUM, D. et ATKINS, K.W. 1981. ***Reducting pesticide hazards to honey bees.*** Univ. Calif., Div. Agric. Sci. Leaflet 2883

ANNEXE 3

Endroits où communiquer en cas d'intoxication d'abeilles

Section de l'apiculture
MAPAQ
1000 route de l'Eglise, 5e étage
Sainte-Foy, Québec
G1V 3V9
(418) 643-1371 poste 345

Rucher expérimental
Station de recherches agricoles
MAPAQ
Lagorgendière, Deschambault, Québec
G0A 1S0
(418) 286-3351

Bureau régional de renseignements agricoles,
MAPAQ
4260, boul. Bourque,
Rock Forest, Co. Sherbrooke, Québec,
G0B 2J0
(819) 563-3383

Bureau local de renseignements agricoles
MAPAQ
Edifice provincial
62, rue Saint-Jean-Baptiste,
Victoriaville, Co. Arthabaska, Québec,
G6P 4E3
(819) 758-1591

En cas de non-livraison — Port de retour garanti

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION
DU QUÉBEC

200-A, CHEMIN SAINTE-FOY
QUÉBEC G1R 4X6

Canada Post Postage paid / Postes Canada Port payé
Third class / Troisième classe
Permis No. 3468
Québec, Qué.

ON NOURRIT DE
GRANDS
projets

Imprimé au QUÉBEC, Canada

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

02-8803